

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

14.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.1 Введение в инженерную деятельность

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Электронные приборы и устройства

Курс

1

Семестр

1

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	18	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	36	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	1	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	КиПР	СОГЛАСОВАНО	В.Е. Филимонов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры

(наименование кафедры)			
15.01.2024	протокол №	12	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Н.И. Сушенцов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Н.И. Сушенцов
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Лапин Владимир Авангардович, директор ООО "НПФ Мета-Хром"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 11.03.2024 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Адекватно оценивает временные ресурсы и ограничения и эффективно использует эти ресурсы	знания: - признаки и требования к инженерной деятельности; - методы организации самостоятельной работы в вузе. умения: - использовать справочный аппарат; - ориентироваться в физических размерностях и величинах при решении практических задач; - четко и грамотно формулировать мысли; - аргументировать свои выводы; - использовать временные ресурсы и ограничения в организации самостоятельной работы. навыки: - самостоятельной работы в вузе, в библиотеке и домашних условиях
	УК-6.2. Выстраивает и реализует персональную траекторию непрерывного образования и саморазвития на его основе	знания: - общее представление о выбранном профиле подготовки, его роли в развитии науки, техники и технологии; - специфику изучаемого профиля подготовки и выбранной профессии; - области, объекты и виды профессиональной деятельности; - общие технологические процессы при создании объектов микро- и нанoeлектроники; - перспективы развития микро- и нанотехнологии; - методы решения умения: - структурировать информацию, использовать основные категории анализа; - использовать на практике знания, полученные при изучении других дисциплин учебного плана; - использовать методы решения изобретательских задач навыки: - основного понятийного аппарата электроники и нанoeлектроники; - решения изобретательских задач.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (УК-6)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Раздел 1.	24	УК-6
Лекция. Аудиторная работа. Особенности высшего технического образования	4	
Практическое занятие. Аудиторная работа. Фундаментальные естественнонаучные знания - основа инженерной деятельности человека	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовка к опросам на лекциях; выполнение тестовых заданий; подготовка к практическим (семинарским) занятиям; оформление реферата-эссе; подготовка к зачету	16	
Раздел 2.	24	УК-6
Лекция. Аудиторная работа. Этапы развития электроники и нанoeлектроники	4	
Практическое занятие. Аудиторная работа. Деятельность инженера и развитие естественной и искусственной природы	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовка к опросам на лекциях; выполнение тестовых заданий; подготовка к практическим (семинарским) занятиям; оформление реферата-эссе; подготовка к зачету	16	
Раздел 3.	24	УК-6
Лекция. Аудиторная работа. Основные понятия в электронике и нанoeлектронике	4	
Практическое занятие. Аудиторная работа. Полупроводниковая электроника и нанoeлектроника - результат развития науки	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовка к опросам на лекциях; выполнение тестовых заданий; подготовка к практическим (семинарским) занятиям; оформление реферата-эссе; подготовка к зачету	16	
Раздел 4.	36	УК-6
Лекция. Аудиторная работа. Основные элементы электроники и схемы их включения. Зачет.	6	
Практическое занятие. Аудиторная работа. Развитие цивилизации, электроника и нанoeлектроника. Зачет.	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Подготовка к опросам на лекциях; выполнение тестовых заданий; подготовка к практическим (семинарским) занятиям; оформление реферата-эссе; подготовка к зачету	24	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям **семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины включает написание эссе. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Лозовский, В. Н. Нанотехнологии в электронике. Введение в специальность [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Лозовский, С. В. Лозовский. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 332 с. ISBN 978-5-8114-3986-7.	https://e.lanbook.com/book/206276
2.	Нанотехнологии в электронике-3.1 [Электронный ресурс] . Москва: Техносфера, 2016 ISBN 978-5-94836-423-0.	https://e.lanbook.com/book/87746
3.	Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] / Белов Н. В., Волков Ю. С. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 432 с. ISBN 978-5-8114-1225-9.	https://e.lanbook.com/book/210866
4.	Ревенков, Алексей Владимирович. Теория и практика решения технических задач [Текст] : учеб. пособие / А. В. Ревенков, Е. В. Резчикова. 2-е изд., испр. и доп. М.: ФОРУМ, 2009. - 382 с. ISBN 978-5-91134-377-4.	11

Экземпляры: всего 11.	
-----------------------	--

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	417 (III)	Проектор мультимедийный Hitachi CP-X 5 (1), Учебная лаборатория NanoEducator-8 Basic (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся,

направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

!SPEC=11.03.04_31

!COMP=УК6

!COURSE=1

!DISC=Введение в инженерную деятельность

!TYPE=2

!Task1

Какие государственные задачи решает система образования страны?

!TRUE

Повышение безопасности страны, подготовка специалистов для всех направлений экономики, повышение интеллектуального уровня населения

!FALSE

Подготовка специалистов для всех направлений экономики, повышение интеллектуального уровня населения

!FALSE

Подготовка специалистов для всех направлений экономики

!FALSE

Повышение безопасности страны, подготовка специалистов для всех направлений экономики

!Task2

По статусу вузы классифицируются на ...

!TRUE

Классические университеты, технические университеты, академии, институты

!FALSE

Многопрофильные, узкопрофильные

!FALSE

Университеты, институты, академии

!FALSE

Многопрофильные и узкопрофильные университеты, институты, академии

!Task3

Какие задачи стоят перед высшим техническим образованием?

!TRUE

Подготовка высококвалифицированного специалиста и формирование широкообразованной личности

!FALSE

Повышение безопасности страны и подготовка высококвалифицированного специалиста

!FALSE

Повышение безопасности страны и формирование широкообразованной личности

!FALSE

Повышение безопасности страны, подготовка высококвалифицированного специалиста и формирование широкообразованной личности

!Task4

Какие науки относятся к фундаментальным?

!TRUE

Физика, химия, математика, экология, информатика

!FALSE

Физика, химия, математика, введение в специальность

!FALSE

Экология, введение в специальность, информатика

!FALSE

Физика, химия, математика, экология, информатика, введение в специальность

!Task5

Какой документ определяет квалификационную характеристику, сроки, последовательность и содержание подготовки бакалавров, либо магистров по направлению подготовки Электроника и нанoeлектроника?

!TRUE

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС)

!FALSE

Учебный план

!FALSE

Образовательная программа

!FALSE

Учебный план и образовательная программа

!Task6

Сколько существует принципиально различающихся по своей естественнонаучной природе направлений инженерной деятельности?

!TRUE

6

!FALSE

4

!FALSE

8

!FALSE

5

!Task7

Современное естествознание создало картину мира, которая базируется на ...

!TRUE

Теории эволюции

!FALSE

Теории креационизма

!FALSE

Гипотезе антимира

!FALSE

Теории пантеизма

!Task8

Метод моделирования предполагает ...

!TRUE

Использование идеализированных копий объектов, процессов, взаимодействий

!FALSE

Использование полных копий объектов, процессов, взаимодействий

!FALSE

Изучение объектов, процессов, взаимодействий без разложения их на простые составляющие

!FALSE

Его использование только в инженерной деятельности человека

!Task9

В иерархической системе неорганических материальных структур отсутствует ...

!TRUE

Искусственная природа

!FALSE

Атомы

!FALSE

Геологические образования

!FALSE

Галактики

!Task10

Общепризнанная научным сообществом теория Большого взрыва начинается с ...

!TRUE

Эры адронов

!FALSE

Эры инфляции

!FALSE

Эры лептонов

!FALSE

Эры фотонов

!Task11

В какую силу взаимодействия были изначально объединены существующие в настоящее время отдельные фундаментальные силы взаимодействий?

!TRUE

Суперсила

!FALSE

Великое объединение

!FALSE

Сильное взаимодействие

!FALSE

Электрослабое взаимодействие

!Task12

Назовите самую слабую в современном мире фундаментальную силу взаимодействия?

!TRUE

Гравитационное взаимодействие

!FALSE

Слабое взаимодействие

!FALSE

Электромагнитное взаимодействие

!FALSE

Электрослабое взаимодействие

!Task13

С чего начинается инженерная деятельность человека?

!TRUE

С исследования объектов естественной природы

!FALSE

С моделей, соответствующих объектам естественной природы

!FALSE

С проектов, соответствующих моделям объектов естественной природы

!FALSE

С исследования объектов искусственной природы

!Task14

Согласно современной картине мира естественная природа предполагает ...

!TRUE

Отсутствие творца, цели и проекта

!FALSE

Наличие творца, цели и проекта

!FALSE

Наличие морального и физического износа того, что создано природой

!FALSE

Наличие безвозвратных потерь энергоресурсов планеты

!Task15

Расщепление вакуума на частицы и античастицы соответствует ...

!TRUE

Гипотезе антимира

!FALSE

Дуалистической концепции

!FALSE

Пантеистической концепции

!FALSE

Материалистической концепции

!Task16

Что из перечисленного не относится к особенностям обучения в вузе?

!TRUE

Студента учат независимо от того, хочет он этого или нет

!FALSE

Постоянный самоконтроль студента

!FALSE

Все дисциплины учебного плана образуют единую систему курсов, согласованных друг с другом

!FALSE

Учебные дисциплины имеют общие фундаментальные основы

!Task17

Что не является организационной формой обучения в вузе?

!TRUE

Творческая работа

!FALSE

Лекция

!FALSE

Практическое занятие

!FALSE

Самостоятельная работа

!Task18

Что не является элементом контроля в вузе?

!TRUE

Ежедневный мониторинг знаний

!FALSE

Экзамен

!FALSE

Зачёт

!FALSE

Устный опрос

!Task19

Что не входит в обязанности студента?

!TRUE

Выбирать факультативные и элективные курсы

!FALSE

Уважать личное достоинство преподавателей, студентов и сотрудников университета

!FALSE

Бережно относиться к имуществу университета

!FALSE

Посещать все виды занятий в объёме, предусмотренном учебным планом

!Task20

Какой исторический этап развития не проходит электроника?

!TRUE

Функциональная электроника

!FALSE

Ламповая электроника

!FALSE

Микроэлектроника

!FALSE

Наноэлектроника

!Task21

Какой эффект был положен в основу ламповой электроники?

!TRUE

Термоэлектронная эмиссия

!FALSE

Фотоэлектронная эмиссия

!FALSE

Автоэлектронная эмиссия

!FALSE

Электрический разряд

!Task22

Какой схемный элемент нельзя реализовать на основе радиолампы?

!TRUE

Конденсатор

!FALSE

Триод

!FALSE

Диод

!FALSE

Пентод

!Task23

Какую проблему не позволил решить переход от ламповой электроники к дискретной полупроводниковой?

!TRUE

Снизить себестоимость производства

!FALSE

Уменьшить габариты и вес

!FALSE

Снизить энергопотребление

!FALSE

Увеличить надёжность

!Task24

Что принято считать самой ненадёжной частью электронной схемы?

!TRUE

Межсоединения

!FALSE

Активные схемные элементы

!FALSE

Пассивные схемные элементы

!FALSE

Микросхемы

!Task25

Что можно назвать универсальными конструктивными элементами электроники?

!TRUE

p-n-переходы

!FALSE

стержень и колесо

!FALSE

Атомы

!FALSE

Клетки

!Task26

Что используют в качестве основного полупроводникового материала в электронике?

!TRUE

Кремний

!FALSE

Германий

!FALSE

Углеродные материалы

!FALSE

Полупроводниковые полимеры

!Task27

На чём основана работа оптоэлектронных приборов?

!TRUE

На гетеропереходах и на р-n-переходах

!FALSE

Только на р-n-переходах

!FALSE

На переходах металл-диэлектрик-полупроводник

!FALSE

На переходах металл-окисел-полупроводник

!Task28

Какой схемный элемент нельзя реализовать на основе одного р-n-перехода?

!TRUE

Транзистор

!FALSE

Конденсатор

!FALSE

Резистор

!FALSE

Диод

!Task29

Усиление сигнала биполярной транзисторной структурой происходит ...

!TRUE

Лишь в том случае, если ширина базы меньше диффузионной длины носителей заряда

!FALSE

Лишь в том случае, если ширина базы больше диффузионной длины носителей заряда

!FALSE

Лишь в том случае, если ширина базы равна диффузионной длине носителей заряда

!FALSE

В любом случае

!Task30

Протекание тока в униполярном транзисторе обусловлено ...

!TRUE

Носителями заряда только одного знака

!FALSE

Носителями заряда двух знаков

!FALSE

Только электронами

!FALSE

Только дырками

!Task31

Какой элемент не относится к оптоэлектронным?

!TRUE

Терморезистор

!FALSE

Лазер

!FALSE

Фотодиод

!FALSE

Солнечная батарея

!Task32

Структурная схема интегральной микросхемы – это её изображение ...

!TRUE

В разрезе

!FALSE

В плане

!FALSE

В сечении

!FALSE

В виде блок-схемы

!Task33

Топологическая схема интегральной микросхемы – это её изображение ...

!TRUE

В плане

!FALSE

В разрезе

!FALSE

В сечении

!FALSE

По слоям

!Task34

Какие методы не относятся к методам легирования?

!TRUE

Зонная плавка

!FALSE

Ионная имплантация

!FALSE

Диффузия

!FALSE

Диффузия и ионная имплантация

!Task35

Какие процессы используют для того, чтобы превратить р-п-переходы, металлические и диэлектрические слои в элементы интегральных микросхем?

!TRUE

Процессы литографии

!FALSE

Метод Чохральского

!FALSE

Эпитаксию

!FALSE

Ионную имплантацию

!Task36

Минимальная проектная норма в униполярном транзисторе характеризует ...

!TRUE

Размер транзистора в плане

!FALSE

Длину проводящего канала транзистора

!FALSE

Толщину подзатворного слоя диэлектрика

!FALSE

Глубину транзистора в разрезе

!Task37

Классическое понятие электрического тока применимо ...

!TRUE

К движению тока в электровакуумных приборах

!FALSE

К движению тока в медных проводниках

!FALSE

К движению тока в алюминиевых проводниках

!FALSE

К движению тока в тугоплавких проводниках

!Task38

Какое явление не сопровождает протекание по проводнику электрического тока?

!TRUE

Проводник может охлаждаться

!FALSE

Проводник может нагреваться

!FALSE

Может изменяться химический состав проводника

!FALSE

Может возникать силовое воздействие на соседние токи и намагниченные тела

!Task39

К какому частотному диапазону относятся поверхностные (земные) радиоволны?

!TRUE

Длинные волны (ДВ)

!FALSE

Короткие волны (КВ)

!FALSE

Средние волны (СВ)

!FALSE

Ультракороткие волны (УКВ)

!Task40

Какой электрический сигнал проявляет свойство всечастотного присутствия?

!TRUE

Гамма-импульс

!FALSE

Периодический синусоидальный сигнал

!FALSE

Меандр

!FALSE

Пилообразный сигнал

!END

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для зачета

1. Современная система высшего образования и его цели.
2. Особенности Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению «Электроника и наноэлектроника».
3. Направления инженерной деятельности.
4. Практическая деятельность человека и современное естествознание.
5. Естественнаучные основы практической деятельности человека.
6. Эволюция Вселенной и общность законов природы.
7. Деятельность инженера и реальность.
8. Гипотеза антимира.
9. Особенности обучения в вузе.
10. Этические правила, которые должен соблюдать студент в вузе.
11. Этапы развития электроники.
12. Ламповая электроника и проблемы, которые она не могла решить.
13. Дискретная полупроводниковая электроника и её проблемы.
14. Интегральная полупроводниковая электроника и её проблемы.

15. Полупроводниковые структуры как конструкционные элементы интегральных микросхем.
16. Полупроводниковые материалы, широко используемые в электронике и оптоэлектронике.
17. Теоретическая сущность р-п-перехода.
18. Ёмкостные свойства р-п-перехода.
19. Резистивные свойства р-п-перехода.
20. Эффект инжекции неравновесных носителей заряда через р-п-переход.
21. Механизм усиления электрического сигнала биполярным транзистором.
22. Принцип работы униполярного транзистора.
23. Механизм излучения света р-п-переходом, включенным в прямом направлении.
24. Структурная и топологическая схемы планарного резистора.
25. Однородные полупроводниковые структуры.
26. Основные этапы изготовления интегральных микросхем.
27. Методы получения полупроводниковых материалов.
28. Требования, предъявляемые к полупроводниковым пластинам для интегральных микросхем.
29. Эпитаксия и эпитаксиальные структуры.
30. Диффузионный метод формирования элементов интегральных микросхем.
31. Метод получения элементов интегральных микросхем с помощью ионного легирования.
32. Фотолитография.
33. Признаки преемственности нано- и микроэлектроники.
34. Классическое и альтернативное понятия электрического тока.
35. Закон Ома для участка цепи.
36. Понятие «сила электрического тока».
37. Понятие «электрическое напряжение».
38. Понятие «электрическое сопротивление».
39. Опасные свойства электрического тока и методы защиты от них.
40. Понятие «переменный электрический ток». Схема его представления.
41. Устройство генератора для выработки однофазного переменного электрического тока.
42. Понятие «трехфазный электрический ток». Схема его представления.
43. Схемы подключения генератора трехфазного переменного электрического тока к нагрузке по шести проводам и по четырем проводам.
44. Понятие «электромагнитная волна».
45. Линейные горизонтальная и вертикальная поляризации электромагнитной волны. Дальность распространения электромагнитной волны.

46. Классификация радиоволн по частоте и длине волны.
47. Классификация радиоволн в зависимости от их направления и пути распространения.
48. Вибратор Герца.
49. Кратковременные электрические сигналы. Понятие «импульс».
50. Гамма-импульс и его спектр.
51. Классификация простых периодических сигналов.
52. Элемент электроники «резистор». Виды резисторов.
53. Рассеиваемая мощность резистора. Обозначение резисторов в схемах.
54. Номинальный ряд сопротивлений резисторов.
55. Маркировка резисторов в России и в США.
56. Маркировка резисторов в России при автоматизации сборки.
57. Общее сопротивление резисторов при их последовательном и параллельном соединениях.
58. Делитель напряжения и его параметры.
59. Делитель тока и его параметры.
60. Элемент электроники «конденсатор». Процессы, происходящие в конденсаторе при подключении его к источнику однополярного прямоугольного сигнала.
61. Общая ёмкость конденсаторов при их параллельном и последовательном соединении.
62. Элемент электроники «катушка индуктивности». Процессы, происходящие в катушке индуктивности при подключении её к источнику однополярного прямоугольного сигнала.
63. Элемент электроники «транзистор». Обозначение n-p-n и p-n-p-транзисторов на схемах.
64. Основные схемы включения транзистора.
65. Элемент электроники «силовой трансформатор» и коэффициент трансформации.
66. Принцип работы выпрямителя электрического тока.
67. Основные измерительные приборы электроники.